

BEST AVAILABLE COPY

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP03/04778

29.05.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 4月15日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-112181

[ST.10/C]:

[JP2002-112181]

REC'D 18 JUL 2003

WIPO PCT

出 願 人

Applicant(s):

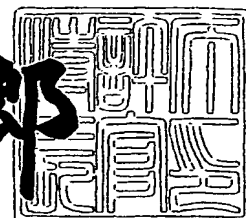
日本電気株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 7月 3日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3052486

【書類名】	特許願
【整理番号】	34103662
【提出日】	平成14年 4月15日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	H01M 4/02
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内
【氏名】	吉武 務
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内
【氏名】	中村 新
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内
【氏名】	木村 英和
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内
【氏名】	黒島 貞則
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内
【氏名】	島川 祐一
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内
【氏名】	眞子 隆志
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内
【氏名】	今井 英人
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内
【氏名】	久保 佳実

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100110928

【弁理士】

【氏名又は名称】 速水 進治

【電話番号】 03-3461-3687

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 138392

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0110433

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料電池、電気機器、携帯型コンピュータ、および燃料電池の駆動方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 作動時に発熱する発熱部を含む電気機器に電力を供給する燃料電池であって、

電解質と、

前記電解質を挟んで設けられた燃料極および酸化剤極と、

前記発熱部の熱を吸収した燃料を前記燃料極に供給可能に構成された燃料供給部と、

を有することを特徴とする燃料電池。

【請求項 2】 作動時に発熱する発熱部を含む電気機器に電力を供給する燃料電池であって、

電解質と、

前記電解質を挟んで設けられた燃料極および酸化剤極と、

前記燃料極に供給する燃料で前記発熱部を除熱可能に構成された燃料供給部と

を有することを特徴とする燃料電池。

【請求項 3】 前記燃料は、常温で液体であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の燃料電池。

【請求項 4】 前記燃料が前記燃料極に直接供給される直接型であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 いずれかに記載の燃料電池。

【請求項 5】 前記燃料供給部は、前記発熱部の発熱状態に応じて前記燃料極に供給する燃料の流量を調整する流量調整部を有することを特徴とする請求項 1 乃至 4 いずれかに記載の燃料電池。

【請求項 6】 燃料電池を電力供給源とする電気機器であって、  
電解質と、前記電解質を挟んで設けられた燃料極および酸化剤極とを含む燃料電池と、当該電気機器の作動時に発熱する発熱部とを有し、

前記燃料電池は、前記発熱部の熱を吸収した燃料を前記燃料極に供給可能に構

成された燃料供給部を含むことを特徴とする電気機器。

【請求項 7】 燃料電池を電力供給源とする電気機器であって、

電解質と、前記電解質を挟んで設けられた燃料極および酸化剤極とを含む燃料電池と、当該電気機器の作動時に発熱する発熱部とを有し、

前記燃料電池は、前記燃料極に供給する燃料で前記発熱部を除熱可能に構成された燃料供給部を含むことを特徴とする電気機器。

【請求項 8】 前記発熱部の熱を放熱するように構成された放熱部をさらに有し、

前記燃料供給部は、前記放熱部に設けられた前記燃料の流路を含むことを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の電気機器。

【請求項 9】 前記発熱部は CPU であって、

前記燃料供給部は、前記 CPU の熱を前記燃料に伝達可能に構成されたことを特徴とする請求項 6 乃至 8 いずれかに記載の電気機器。

【請求項 10】 ディスプレイをさらに有し、

前記燃料電池は、前記ディスプレイの背面に設けられたことを特徴とする請求項 6 乃至 9 いずれかに記載の電気機器。

【請求項 11】 携帯型であることを特徴とする請求項 6 乃至 10 いずれかに記載の電気機器。

【請求項 12】 CPU を含む電子回路を収容し、その表面にキーボード部が設けられた第一の筐体と、

前記キーボード部に対向するように設けられたディスプレイを含み、前記第一の筐体に対して回転可能に取付けられた第二の筐体と、

を有し、燃料電池を電力供給源とする携帯型コンピュータであって、

前記燃料電池は、電解質と、前記電解質を挟んで設けられた燃料極および酸化剤極と、ならびに前記 CPU の熱を吸収した燃料を前記燃料極に供給可能に構成された燃料供給部と、を含むことを特徴とする携帯型コンピュータ。

【請求項 13】 CPU を含む電子回路を収容し、その表面にキーボード部が設けられた第一の筐体と、

前記キーボード部に対向するように設けられたディスプレイを含み、前記第一

の筐体に対して回転可能に取付けられた第二の筐体と、

を有し、燃料電池を電力供給源とする携帯型コンピュータであって、

前記燃料電池は、電解質と、前記電解質を挟んで設けられた燃料極および酸化剤極と、ならびに前記燃料極に供給する燃料で前記CPUを除熱可能に構成された燃料供給部と、を含むことを特徴とする携帯型コンピュータ。

【請求項14】 前記CPUの熱を放熱するように構成された放熱部をさらに有し、

前記燃料供給部は、前記放熱部に設けられた前記燃料の流路を含むことを特徴とする請求項12または13に記載の携帯型コンピュータ。

【請求項15】 前記燃料を収容する燃料タンクをさらに有し、前記燃料タンクは前記CPUの熱を吸収可能な位置に設けられたことを特徴とする請求項12乃至14いずれかに記載の携帯型コンピュータ。

【請求項16】 燃料電池を電力供給源とする電気機器の発熱部を、前記燃料電池に供給する燃料により冷却することを特徴とする燃料電池の駆動方法。

【請求項17】 燃料電池を電力供給源とする電気機器において、過熱する発熱部を、前記燃料電池に供給する燃料により冷却することを特徴とする特徴とする燃料電池の駆動方法。

【請求項18】 電気機器に電力を供給する燃料電池の駆動方法であって、前記電気機器の作動時に発熱する発熱部の熱を吸収した燃料を前記燃料電池に供給することを特徴とする燃料電池の駆動方法。

【請求項19】 電気機器に電力を供給する燃料電池の駆動方法であって、前記燃料電池に供給すべき燃料に、前記電気機器の作動時に発熱する発熱部の熱を吸収させて前記発熱部の除熱を行なった後、当該燃料を前記燃料電池に供給することを特徴とする燃料電池の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は燃料電池、電気機器、携帯型コンピュータ、および燃料電池の駆動方法に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

近年の情報化社会の到来とともに、パーソナルコンピュータ等の電子機器で扱う情報量が飛躍的に増大し、それに伴い、電子機器の消費電力も著しく増加してきた。特に、携帯型の電子機器では、処理能力の増加に伴って消費電力の増加が問題となっている。現在、このような携帯型の電子機器では、一般的にリチウムイオン電池が電源として用いられているが、リチウムイオン電池のエネルギー密度は理論的な限界に近づいている。そのため、携帯型の電子機器の連続使用期間を延ばすために、CPUの駆動周波数を抑えて消費電力を低減しなければならないという制限があった。

## 【0003】

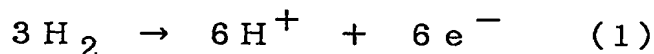
このような状況の中で、リチウムイオン電池に変えて、エネルギー密度が大きく、熱交換率の高い燃料電池を電子機器の電源として用いることにより、携帯型の電子機器の連続使用期間が大幅に向上することが期待されている。

## 【0004】

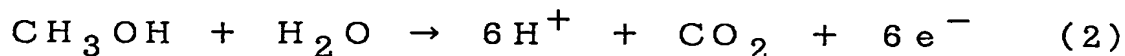
燃料電池は、燃料極および酸化剤極と、これらの間に設けられた電解質から構成され、燃料極には燃料が、酸化剤極には酸化剤が供給されて電気化学反応により発電する。燃料としては、一般的には水素が用いられるが、近年、安価で取り扱いの容易なメタノールを原料として、メタノールを改質して水素を生成させるメタノール改質型や、メタノールを燃料として直接利用する直接型の燃料電池の開発も盛んに行われている。

## 【0005】

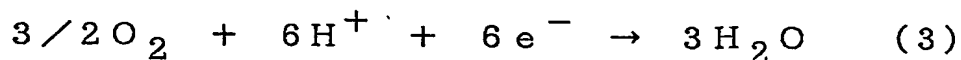
燃料として水素を用いた場合、燃料極での反応は以下の式(1)のようになる。



燃料としてメタノールを用いた場合、燃料極での反応は以下の式(2)のようになる。



また、いずれの場合も、酸化剤極での反応は以下の式(3)のようになる。



【0006】

特に、直接型の燃料電池では、メタノール水溶液から水素イオンを得ることができるので、改質器等が不要になり、小型化および軽量化を図ることができ、携帯型の電子機器へ適用することの利点大きい。また、液体のメタノール水溶液を燃料とするため、エネルギー密度が非常に高いという特徴がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、メタノールを燃料として直接利用する直接型の燃料電池は、燃料電池本体や燃料を高温にした方がメタノール酸化反応の活性が高まり、電池効率および出力密度が向上するという特徴をも有する。そのため、直接型の燃料電池において、燃料等を加熱して燃料極に供給するのが好ましい。しかし、携帯型の電子機器では利用できる電力に制限があるため、燃料等を加熱するために専用のヒータを設けるのは難しく、これまでは、室温や低温条件で性能を高める工夫をしなければならなかった。また、改質型の燃料電池においても、メタノールを改質して水素を生成する際には、メタノールを加熱する必要がある。

【0008】

一方、パーソナルコンピュータ等の電子機器では、CPUの高駆動周波数化に伴い消費電力が増え、CPUが高熱化するという問題がある。この問題に対応するため、CPUの熱を放熱するヒートシンクを設け、冷却ファンによる強制空冷を行なう等してCPUを冷却するという手法がとられている。しかし、冷却ファンによる空冷の場合、騒音が生じてしまう。また、利用できる電力に制限のある携帯型の電子機器に、消費電力が大きい冷却ファンを用いるのは好ましくない。さらに、携帯型の電子機器の小型化に伴い、冷却機構も小型化にする必要があるが、こうした小型化された冷却機構では、十分な冷却能力を得ることは一般に困難である。そのため、特に携帯型の電子機器では、発熱量を減らす観点から、CPUの駆動周波数を抑えているのが現状である。したがって、CPU等の発熱部分を効果的に冷却する方法も望まれている。

【0009】



本発明は上記事情を踏まえてなされたものであり、燃料電池の電池効率および出力密度を向上させることを目的とする。本発明の別の目的は、電気機器の発熱を抑えることにある。本発明のさらに別の目的は、携帯型の電気機器を小型化および軽量化することにある。本発明のまた別の目的は、携帯型のパーソナルコンピュータにおいて、CPUの駆動周波数を高めることにある。

## 【 0 0 1 0 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明によれば、作動時に発熱する発熱部を含む電気機器に電力を供給する燃料電池であって、電解質と、電解質を挟んで設けられた燃料極および酸化剤極と、発熱部の熱を吸収した燃料を燃料極に供給可能に構成された燃料供給部と、を有することを特徴とする燃料電池が提供される。燃料供給部は、燃料極に供給する燃料に発熱部の熱を伝達可能に構成され、発熱部の熱を吸収した燃料を燃料極に供給することができる。

## 【 0 0 1 1 】

ここで、燃料供給部は、発熱部の熱を燃料に伝達する機能を有する。燃料供給部は、発熱部の熱を燃料に直接伝達するように構成されることもでき、熱伝導性の材料を介して発熱部の熱を燃料に伝達するように構成されることもでき、何らかの手段で燃料に発熱部の熱を伝達することができる構成とされる。燃料供給部は、たとえば燃料タンクや燃料の流路を含む。この場合、燃料タンクに発熱部の熱が伝達される構成とすることもでき、また燃料の流路に発熱部の熱が伝達される構成とすることもできる。

## 【 0 0 1 2 】

発熱部の発熱機能は、電気機器本来の機能を実現する際に発熱する部位により実現することができる。発熱部の熱としては、たとえば電気機器の作動中に過熱する部位の熱や、他の目的で加熱された部位の余熱や廃熱を利用することができる。これにより、燃料電池の燃料の加熱のために専用のヒータ等を設けることなく燃料を加熱することができるので、余分な電力を消費することなく、燃料電池の電池効率および出力密度の向上を図ることができる。

## 【 0 0 1 3 】

本発明によれば、作動時に発熱する発熱部を含む電気機器に電力を供給する燃料電池であって、電解質と、電解質を挟んで設けられた燃料極および酸化剤極と、燃料極に供給する燃料で発熱部を除熱可能に構成された燃料供給部と、を有することを特徴とする燃料電池が提供される。

## 【 0 0 1 4 】

ここで、発熱部は、たとえば電気機器の作動中に過熱する部位とすることができる。これにより、燃料電池の燃料で発熱部を冷却することができるので、冷却機構を別途設ける必要がなく、電気機器の消費電力を低減することができる。また、電気機器を軽量化、小型化することもできる。

## 【 0 0 1 5 】

燃料は、常温で液体のものをを用いることができる。燃料としては、燃料極に直接供給する直接型の燃料電池の燃料を用いることもでき、また、燃料を改質して用いる改質型の燃料電池の改質前の原料を燃料として用いることもできる。

## 【 0 0 1 6 】

燃料電池は、燃料が燃料極に直接供給される直接型とすることができる。直接型の燃料電池において、燃料を加熱することにより、電池効率や出力密度を向上させることができる。また、燃料電池は、固体電解質膜として高分子膜を用いる高分子電解質型とすることができる。

## 【 0 0 1 7 】

燃料供給部は、発熱部の発熱状態に応じて燃料極に供給する燃料の流量を調整する流量調整部を有することができる。燃料供給部はさらに、発熱部の発熱状態を検知する温度センサを含むことができる。ここで、発熱状態とは、発熱部自体の温度でもよく、発熱部の熱を吸収した燃料の温度でもよい。流量調整部は、たとえば圧電素子等の送液ポンプにより構成することができる。

## 【 0 0 1 8 】

本発明によれば、燃料電池を電力供給源とする電気機器であって、電解質と、電解質を挟んで設けられた燃料極および酸化剤極とを含む燃料電池と、当該電気機器の作動時に発熱する発熱部とを有し、燃料電池は、発熱部の熱を吸収した燃料を燃料極に供給可能に構成された燃料供給部を含むことを特徴とする電気機器

が提供される。

【 0 0 1 9 】

本発明によれば、燃料電池を電力供給源とする電気機器であって、電解質と、電解質を挟んで設けられた燃料極および酸化剤極とを含む燃料電池と、当該電気機器の作動時に発熱する発熱部とを有し、燃料電池は、燃料極に供給する燃料で発熱部を除熱可能に構成された燃料供給部を含むことを特徴とする電気機器が提供される。

【 0 0 2 0 】

発熱部の熱を放熱するように構成された放熱部をさらに有し、燃料供給部は、放熱部に設けられた燃料の流路を含むことができる。放熱部は、発熱部の放熱を助けるための部品である。放熱部は、例えば多数の放熱フィンを持つ金属により構成することができる。

【 0 0 2 1 】

発熱部はCPUであって、燃料供給部は、CPUの熱を燃料に伝達可能に構成することができる。この構成により、CPUの熱を燃料電池の燃料に吸収させることができるので、CPUを効率的に冷却することができるとともに、燃料電池の電池効率および出力密度を向上することができる。

【 0 0 2 2 】

電気機器はディスプレイをさらに有することができ、燃料電池は、ディスプレイの背面に設けることができる。ここで、ディスプレイはバックライトを含むことができる。この場合、ディスプレイのバックライトの熱で燃料電池が加熱されるので、この観点からも燃料電池の電池効率を高めることができる。燃料電池において、燃料極側をディスプレイ側に配置するのが好ましい。この構成により、酸化剤極に安定的に酸化剤である空気を供給することができる。電気機器は携帯型とすることができる。本発明の電気機器の構成によれば、電力供給源の出力効率が高まるので、携帯型の電気機器の連続使用期間を向上することができる。

【 0 0 2 3 】

本発明によれば、CPUを含む電子回路を収容し、その表面にキーボード部が設けられた第一の筐体と、キーボード部に対向するように設けられたディスプレ

イを含み、第一の筐体に対して回転可能に取付けられた第二の筐体と、を有し、燃料電池を電力供給源とする携帯型コンピュータであって、燃料電池は、電解質と、電解質を挟んで設けられた燃料極および酸化剤極と、ならびにCPUの熱を吸収した燃料を燃料極に供給可能に構成された燃料供給部と、を含むことを特徴とする携帯型コンピュータが提供される。

## 【 0 0 2 4 】

本発明によれば、CPUを含む電子回路を収容し、その表面にキーボード部が設けられた第一の筐体と、キーボード部に対向するように設けられたディスプレイを含み、第一の筐体に対して回転可能に取付けられた第二の筐体と、を有し、燃料電池を電力供給源とする携帯型コンピュータであって、燃料電池は、電解質と、電解質を挟んで設けられた燃料極および酸化剤極と、ならびに燃料極に供給する燃料でCPUを除熱可能に構成された燃料供給部と、を含むことを特徴とする携帯型コンピュータが提供される。

## 【 0 0 2 5 】

携帯型コンピュータはCPUの熱を放熱するように構成された放熱部をさらに有することができ、燃料供給部は、放熱部に設けられた燃料の流路を含むことができる。

## 【 0 0 2 6 】

携帯型コンピュータは燃料を収容する燃料タンクをさらに有することができ、燃料タンクはCPUの熱を吸収可能な位置に設けられることができる。

## 【 0 0 2 7 】

本発明によれば、燃料電池を電力供給源とする電気機器の発熱部を、燃料電池に供給する燃料により冷却することを特徴とする燃料電池の駆動方法が提供される。

## 【 0 0 2 8 】

本発明によれば、燃料電池を電力供給源とする電気機器において、過熱する発熱部を、燃料電池に供給する燃料により冷却することを特徴とする特徴とする燃料電池の駆動方法が提供される。

## 【 0 0 2 9 】

本発明によれば、電気機器に電力を供給する燃料電池の駆動方法であって、電気機器の作動時に発熱する発熱部の熱を吸収した燃料を燃料電池に供給することを特徴とする燃料電池の駆動方法が提供される。

## 【 0 0 3 0 】

本発明によれば、電気機器に電力を供給する燃料電池の駆動方法であって、燃料電池に供給すべき燃料に、電気機器の作動時に発熱する発熱部の熱を吸収させて発熱部の除熱を行なった後、当該燃料を燃料電池に供給することを特徴とする燃料電池の駆動方法が提供される。

## 【 0 0 3 1 】

## 【発明の実施の形態】

図 1 は本発明の実施の形態における燃料電池本体の単セル構造を模式的に示した断面図である。燃料電池本体 1 0 0 は、複数の単セル構造 1 0 1 を有する。各単セル構造 1 0 1 は、燃料極 1 0 2、酸化剤極 1 0 8 および固体電解質膜 1 1 4 から構成される。固体電解質膜 1 1 4 は、燃料極 1 0 2 と酸化剤極 1 0 8 を隔てるとともに、両者の間で水素イオンを移動させる役割を有する。このため、固体電解質膜 1 1 4 は、水素イオンの伝導性が高い膜であることが好ましい。また、化学的に安定であって機械的強度が高いことが好ましい。

## 【 0 0 3 2 】

固体電解質膜 1 1 4 を構成する材料としては、スルホン基、リン酸基等の強酸基や、カルボキシル基等の弱酸基等の極性基を有する有機高分子が好ましく用いられる。こうした有機高分子として、スルホン化ポリ（４－フェノキシベンゾイル－１，４－フェニレン）、アルキルスルホン化ポリベンゾイミダゾール等の芳香族縮合系高分子；スルホン基含有パーフルオロカーボン（ナフィオン（デュポン社製）（登録商標）、アシプレックス（旭化成社製））；カルボキシル基含有パーフルオロカーボン（フレミオン S 膜（旭硝子社製）（登録商標））；等が例示される。

## 【 0 0 3 3 】

燃料極 1 0 2 および酸化剤極 1 0 8 は、それぞれ、触媒を担持した炭素粒子と固体電解質の微粒子とを含む燃料極側触媒層 1 0 6 および酸化剤極側触媒層 1 1

2を基体104および110上に形成した構成とすることができる。基体104および110の表面は撥水处理してもよい。

#### 【0034】

燃料極側触媒層106の触媒としては、白金、金、銀、ルテニウム、ロジウム、パラジウム、オスミウム、イリジウム、コバルト、ニッケル、レニウム、リチウム、ランタン、ストロンチウム、イットリウム、またはこれらの合金等が例示される。酸化剤極側触媒層112の触媒としては、燃料極側触媒層106と同様のものを用いることができ、上記例示物質を使用することができる。なお、燃料極側触媒層106および酸化剤極側触媒層112の触媒は同じものを用いても異なるものを用いてもどちらでもよい。

#### 【0035】

触媒を担持する炭素粒子としては、アセチレンブラック（デンカブラック（電気化学社製）（登録商標）、XC72（Vulcan社製）等）、ケッチェンブラック、カーボンナノチューブ、カーボンナノホーン等が例示される。炭素粒子の粒径は、たとえば、0.01~0.1 $\mu\text{m}$ 、好ましくは0.02~0.06 $\mu\text{m}$ とする。

#### 【0036】

燃料極側触媒層106および酸化剤極側触媒層112における固体電解質の微粒子は、同一のものであっても異なるものであってもよい。ここで、固体電解質の微粒子は、固体電解質膜114と同じ材料を用いることができるが、固体電解質膜114とは異なる材料や、複数の材料を用いることもできる。

#### 【0037】

燃料極102、酸化剤極108ともに、基体104および110としては、カーボンペーパー、カーボンの成形体、カーボンの焼結体、焼結金属、発泡金属等の多孔性基体を用いることができる。また、基体104および110の撥水处理にはポリテトラフルオロエチレン等の撥水剤を用いることができる。

#### 【0038】

本発明における燃料電池本体100の製造方法は特に制限がないが、たとえば以下のようにして作製することができる。

## 【 0 0 3 9 】

まず、一般的に用いられている含浸法によって炭素粒子に触媒を担持させる。次に触媒を担持させた炭素粒子と固体電解質の微粒子を溶媒に分散させ、ペースト状としたのち、撥水化処理を行った基体 1 0 4 または 1 1 0 に塗布、乾燥させることによって燃料極 1 0 2 および酸化剤極 1 0 8 が得られる。

## 【 0 0 4 0 】

ここで、炭素粒子の粒径は、たとえば  $0.01 \sim 0.1 \mu\text{m}$  とする。また、固体電解質の微粒子の粒径は、たとえば  $0.05 \sim 1 \mu\text{m}$  とする。炭素粒子と固体電解質の微粒子とは、たとえば、重量比で  $2 : 1 \sim 40 : 1$  の範囲で用いられる。また、ペースト中の水と溶質との重量比は、たとえば、 $1 : 2 \sim 10 : 1$  程度とする。触媒粒子の粒径は、たとえば  $1 \text{ nm} \sim 10 \text{ nm}$  とする。基体 1 0 4 または 1 1 0 へのペーストの塗布方法については特に制限がないが、たとえば、刷毛塗り、スプレー塗布、およびスクリーン印刷法等の方法を用いることができる。ペーストは、約  $1 \mu\text{m} \sim 2 \text{ mm}$  の厚さで塗布される。ペーストを塗布した後、使用する材料に応じた加熱温度および加熱時間で加熱し、燃料極 1 0 2 および酸化剤極 1 0 8 が作製される。加熱温度および加熱時間は、用いる材料によって適宜に選択されるが、たとえば、加熱温度  $100^\circ\text{C} \sim 250^\circ\text{C}$ 、加熱時間 30 秒間～30 分とすることができる。

## 【 0 0 4 1 】

本発明における固体電解質膜 1 1 4 は、用いる材料に応じて適宜な方法を採用して作製することができる。たとえば固体電解質膜 1 1 4 を有機高分子材料で構成する場合、有機高分子材料を溶媒に溶解ないし分散した液体を、ポリテトラフルオロエチレン等の剥離性シート等の上にキャストして乾燥させることにより得ることができる。

## 【 0 0 4 2 】

以上のようにして作製した固体電解質膜 1 1 4 を、燃料極 1 0 2 および酸化剤極 1 0 8 で挟み、ホットプレスし、単セル構造 1 0 1 を得る。このとき、燃料極側触媒層 1 0 6 および酸化剤極側触媒層 1 1 2 が固体電解質膜 1 1 4 と接するようになる。ホットプレスの条件は、材料に応じて選択されるが、固体電解質膜 1

1 4 や燃料極側触媒層 1 0 6 および酸化剤極側触媒層 1 1 2 中の固体電解質の微粒子を有機高分子で構成する場合、これらの有機高分子の軟化温度やガラス転位温度を超える温度とすることができる。具体的には、たとえば、温度 1 0 0 ~ 2 5 0 ℃、圧力 1 ~ 1 0 0 k g / c m <sup>2</sup>、時間 1 0 秒 ~ 3 0 0 秒とする。

## 【 0 0 4 3 】

単セル構造 1 0 1 を平面内で複数個並べて、直列、または並列に接続して燃料電池本体 1 0 0 を製造する。また、単セル構造 1 0 1 を燃料極側エンドプレート 1 2 0 および酸化剤極側エンドプレート 1 2 2 で挟んだ状態で積み重ねることにより、複数の単セル構造 1 0 1 が直列に接続されたスタック構造とすることもできる。この場合、複数のスタック構造を並列に接続することにより、燃料電池本体 1 0 0 が製造される。

## 【 0 0 4 4 】

以上のように構成された燃料電池本体 1 0 0 において、各単セル構造 1 0 1 の燃料極 1 0 2 には、燃料極側エンドプレート 1 2 0 を介して燃料 1 2 4 が供給される。また、各単セル構造 1 0 1 の酸化剤極 1 0 8 には、酸化剤極側エンドプレート 1 2 2 を介して酸化剤 1 2 6 が供給される。

## 【 0 0 4 5 】

燃料 1 2 4 としては、メタノール、エタノール、ジメチルエーテル、または他のアルコール類、あるいはシクロパラフィン等の液体炭化水素等の有機液体燃料を用いることができる。有機液体燃料は、水溶液とすることができる。酸化剤 1 2 6 としては、通常、空気を用いることができるが、酸素ガスを供給してもよい。

## 【 0 0 4 6 】

図 2 は、本発明の実施の形態に係る電気機器の一例を示すブロック図である。

本実施の形態における電気機器は、携帯型パーソナルコンピュータである。携帯型パーソナルコンピュータ 2 1 0 は、携帯型パーソナルコンピュータ 2 1 0 の作動時に発熱する発熱部 2 1 2 と、発熱部 2 1 2 からの熱を放熱するように構成された放熱部 2 2 6 と、電力供給源となる燃料電池とを含む。本実施の形態における燃料電池は、上述した燃料電池本体 1 0 0 と、発熱部 2 1 2 の熱を吸収した



燃料を燃料電池本体 1 0 0 の各単セル構造 1 0 1 (図 1 参照) の燃料極 1 0 2 (図 1 参照) に供給する燃料供給部とを有する。燃料供給部は、燃料を収容する燃料タンク 2 1 6 と、燃料極 1 0 2 (図 1 参照) に供給する燃料の流量を調整する流量調整部 2 1 8 と、発熱部 2 1 2 の発熱状態を検知する温度センサ 2 2 0 と、燃料供給用配管 2 2 2 と、燃料回収用配管 2 2 4 とを有する。放熱部 2 2 6 には燃料の流路が設けられる。

## 【 0 0 4 7 】

発熱部 2 1 2 としては、たとえば CPU、ハードディスク、電源モジュール、メモリ、ディスプレイ、および周辺機器等が例示される。この中でも特に、CPU の過熱が問題であるため、燃料電池本体 1 0 0 に供給する燃料で CPU を冷却すると、CPU を効率よく冷却することができるとともに燃料を加熱することができるので、より効果的である。

## 【 0 0 4 8 】

図 3 は、本実施の形態における携帯型パーソナルコンピュータを示す斜視図である。携帯型パーソナルコンピュータ 2 1 0 は、キーボード等が設けられる第一の筐体 2 3 2 と、ディスプレイ 2 4 0 等が設けられる第二の筐体 2 3 4 とを有する。ここでは、説明のためにキーボード等の操作部分を取り外した状態で示す。第二の筐体 2 3 4 は、第一の筐体 2 3 2 に対して回転可能に取付けられる。携帯型パーソナルコンピュータ 2 1 0 は、本体を支持する支持体 2 3 9 を有する。

## 【 0 0 4 9 】

携帯型パーソナルコンピュータ 2 1 0 は、CPU 2 3 6 やハードディスク 2 3 8 を有する。携帯型パーソナルコンピュータ 2 1 0 を作動させると、CPU 2 3 6 やハードディスク 2 3 8 は発熱する。燃料供給部は、CPU 2 3 6 やハードディスク 2 3 8 を発熱部 2 1 2 として燃料による除熱を行なう。

## 【 0 0 5 0 】

本実施の形態において、燃料電池本体 1 0 0 は、ディスプレイ 2 4 0 の背面に設けられる。ディスプレイ 2 4 0 は、液晶に限られないが、たとえばバックライトを使用する液晶ディスプレイの場合、バックライトの発熱によっても燃料電池本体 1 0 0 の温度が上昇し、さらに出力を高めることができる。一方、これによ

り、ディスプレイ 2 4 0 は除熱されるので、携帯型パーソナルコンピュータを安定的に作動させることができる。また、他の例において燃料電池本体 1 0 0 は、上述した CPU 2 3 6 等の発熱部 2 1 2 近傍に設けることもできる。

## 【 0 0 5 1 】

燃料タンク 2 1 6 は、キーボードの背面、つまり、CPU 2 3 6 やハードディスク 2 3 8 等の発熱部 2 1 2 の実装面の背面に設けられる。これにより、燃料タンク 2 1 6 も発熱部 2 1 2 の熱で加熱されるので、燃料の加熱および発熱部 2 1 2 の除熱をより効率よく行なうことができる。

## 【 0 0 5 2 】

流量調整部 2 1 8 は、たとえば送液用ポンプである。ここで、燃料電池本体 1 0 0 に供給されるべき燃料の流量は、たとえば、1 0 c c / 分程度またはそれ以下と比較的少ないため、消費電力が非常に小さい小型の圧電モーター等の圧電素子を送液用ポンプとして利用することができる。したがって、従来の冷却ファンで空冷する方法よりも、低消費電力で効率的に発熱部 2 1 2 を冷却することができる。さらに、ファンを使用しないため、騒音も発生しないという利点もある。

## 【 0 0 5 3 】

図 2 に示した温度センサ 2 2 0 は、たとえばサーミスタである。流量調整部 2 1 8 は、CPU 2 3 6 等の発熱部 2 1 2 の温度に応じて、燃料電池本体 1 0 0 に好ましい温度の燃料が供給されるように、たとえば P I D 方式で燃料の流量を調整する。ここで、燃料電池本体 1 0 0 に供給されるのに好ましい燃料の温度は、3 0 ~ 1 0 0 ℃ である。

## 【 0 0 5 4 】

図 4 は、本実施の形態における CPU 部分の構造を詳細に示す斜視図である。放熱部 2 2 6 は、たとえばヒートシンクである。放熱部 2 2 6 には燃料の流路が蛇行状に形成される。これにより、CPU 2 3 6 の熱と燃料との熱交換の効率化を図ることができる。放熱部 2 2 6 中の流路は、アルミニウム製パイプにより形成することができる。また、放熱部 2 2 6 がアルミニウム製のヒートシンク等である場合、放熱部 2 2 6 中の流路は放熱部 2 2 6 と一体に形成することができる。放熱部 2 2 6 中の流路および放熱部 2 2 6 がアルミニウム製の場合、アルミニ

ウム製パイプの内部等の燃料に接する部分は、例えば金メッキ等の燃料に腐食されにくい材料により形成することができる。

## 【 0 0 5 5 】

次に、図 1 から図 4 を参照して、燃料電池により携帯型パーソナルコンピュータ 2 1 0 に電力を供給させる動作を説明する。燃料タンク 2 1 6 に収容された燃料は、燃料供給用配管 2 2 2 を通って CPU 2 3 6 およびハードディスク 2 3 8 等の発熱部 2 1 2 に接続して設けられた放熱部 2 2 6 に導かれる。燃料が放熱部 2 2 6 中の流路を通過する過程で、発熱部 2 1 2 の熱が燃料に吸収される。これにより、発熱部 2 1 2 が効率的に冷却されると共に、燃料が加熱される。燃料は、発熱部 2 1 2 からの熱を吸収した後、再び燃料供給用配管 2 2 2 を通って燃料電池本体 1 0 0 の各単セル構造 1 0 1 の燃料極 1 0 2 に供給される。燃料電池本体 1 0 0 において、各単セル構造 1 0 1 の酸化剤極 1 0 8 には空気中の酸素が取り込まれ、発電が行われる。燃料電池本体 1 0 0 で使用されなかった燃料は、燃料回収用配管 2 2 4 を通って燃料タンク 2 1 6 に戻される。

## 【 0 0 5 6 】

本実施の形態によれば、CPU 2 3 6 等の発熱部 2 1 2 の冷却を効率的に行なうことができ、かつ、その廃熱を利用して燃料電池の出力を向上させることができる。このように、本実施の形態によれば、CPU を効果的に冷却することができると共に、燃料電池の出力を向上させることができるので、従来の携帯型パーソナルコンピュータへの高い駆動周波数の CPU の適用を阻害していた要因を一度に解消することができる。そのため、携帯型パーソナルコンピュータであっても、高い駆動周波数の CPU を用いることができる。

## 【 0 0 5 7 】

## 【実施例】

以下に本発明の燃料電池について実施例によって具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されない。

## 【 0 0 5 8 】

## (実施例 1)

燃料電池本体は以下のようにして製造した。固体電解質膜としてはナフィオン

1 1 7 (デュポン社製) を用いた。燃料極および酸化剤極の両方とも、炭素粒子としてデンカブラック (電気化学社製)、触媒として白金とルテニウムの合金、固体電解質の微粒子として 5 % ナフィオンアルコール溶液 (アルドリッチ・ケミカル社製) を用いた。また、基体としては、燃料極および酸化剤極の両方とも、カーボンペーパー (東レ社製: TGP-H-120) を用いた。

## 【 0 0 5 9 】

まず、5 % ナフィオンアルコール溶液に、触媒が担持されたデンカブラックを混ぜ、5 0 °C で約 3 時間超音波分散器にかけて、ペースト状にした。ナフィオン 1 1 7 のこのペースト状の試料をカーボンペーパーにスクリーン印刷法で塗布した後、1 0 0 °C で乾燥し、燃料極および酸化剤極を得た。これらの燃料極および酸化剤極をナフィオン 1 1 7 の両面にホットプレスすることにより、単セル構造を形成した。ここで、燃料極および酸化剤極の面積は  $6 \text{ cm}^2$  とした。室温において、この単セル構造の燃料極に 2 0 % メタノール水溶液を燃料として供給し、酸化剤極に空気を供給すると、6 0 0 m A の電流で 0 . 4 2 V の出力電圧が得られた。

## 【 0 0 6 0 】

このようにして形成された複数の単セル構造を平面内で直列および並列に接続して、横 2 5 c m、縦 1 8 c m、厚さ 0 . 7 c m の燃料電池本体を製造した。また、横 2 5 c m、縦 5 c m、高さ 1 . 5 c m の燃料タンクに濃度 1 0 % のメタノール水溶液を充填した。

## 【 0 0 6 1 】

燃料電池本体および燃料タンクは、携帯用パーソナルコンピュータのキーボードの背面に並べて設置した。このとき、燃料電池の酸化剤極が燃料電池本体の下側、すなわち、携帯用パーソナルコンピュータと反対側の面になるように燃料電池本体を設置した。酸化剤極に空気が供給されるように、携帯型パーソナルコンピュータの下側に 3 m m 程度のスペースを設けた。メタノール水溶液が C P U の放熱部を通る構成とし、流量を 1 ~ 2 c c / 分としてメタノール水溶液を燃料電池本体の燃料極に供給した。また、燃料電池本体に到達する直前のメタノール水溶液の温度、および C P U の表面温度をそれぞれ測定するために、燃料供給配管

の燃料電池本体近傍とCPU表面に温度センサを設けた。

## 【0062】

携帯型パーソナルコンピュータを動作させていないとき、すなわち、CPUが停止している状態では、燃料電池本体に到達する直前のメタノール水溶液の温度は約20℃（室温）であった。一方、携帯型パーソナルコンピュータを動作させてCPUが動いている状態でメタノール水溶液を流すと、燃料電池本体に到達する直前のメタノール水溶液の温度は徐々に高くなり、30分後には50℃程度に上昇した。このとき、CPUの表面温度は60℃程度に維持することができた。メタノール水溶液を流した場合であっても、送液用ポンプが小型で騒音がほとんどないため、ファンを使用した場合と比べて騒音が解消された。一方、CPUが動いている状態でメタノール水溶液を流さなかった場合には、CPU表面の温度は80℃程度まで上昇した。

## 【0063】

次に、燃料電池本体の出力を調べた。CPUが動作していない場合の燃料電池本体の出力は15Wであった。一方、CPUを動作させると出力は増加し、10分後には23W程度で安定した。

## 【0064】

以上のように、本実施例では、携帯型パーソナルコンピュータの発熱部、特にCPUの冷却に燃料電池用の液体燃料を利用した後にその燃料を燃料電池本体の燃料極に供給することにより、発熱部の温度上昇を効率的に抑制できると共に電源である燃料電池の出力を向上させることができた。

## 【0065】

## （実施例2）

実施例1と同様にして単セル構造を形成した。複数の単セル構造を平面内で直列および並列に接続して、横26cm、縦20cm、厚さ0.6cmの燃料電池本体を製造した。また、横25cm、縦6cm、高さ2cmの燃料タンクに濃度15%のメタノール水溶液を充填した。

## 【0066】

燃料タンクを携帯用パーソナルコンピュータの下部に設置し、燃料電池本体を

液晶ディスプレイの背面に設置した。このとき、燃料電池の酸化剤極が燃料電池本体の上側、すなわち、液晶ディスプレイと反対側の面になるように燃料電池本体を設置した。これにより、酸化剤極が空気を取り込める構造になっている。メタノール水溶液がCPUの放熱部を通る構成とし、流量を1～2cc/分としてメタノール水溶液を燃料電池本体の燃料極に供給した。

## 【0067】

携帯型パーソナルコンピュータを動作させていないときの燃料電池本体に到達する直前のメタノール燃料の温度は約20℃（室温）であった。一方、携帯機器を動作させた状態でメタノール水溶液を流すと、燃料電池本体に到達する直前のメタノール水溶液の温度は徐々に高くなり、30分後には50℃程度に上昇した。このとき、CPUの表面温度は60℃程度に維持できた。

## 【0068】

次に、燃料電池本体の出力を調べた。液晶ディスプレイのバックライトを使用せず、かつ、CPUが動作していない場合、燃料電池の出力は18W程度であった。CPUを動作させた場合、燃料電池の出力は増加し、10分後には26W程度で安定した。さらに、CPUを動作させ、かつ、液晶ディスプレイのバックライトを点灯させた場合、燃料電池本体の温度が50℃以上に到達した。このとき、燃料電池の出力はさらに増加し、10分後には30W程度の出力が得られた。

## 【0069】

以上のように、本実施例では、携帯型パーソナルコンピュータの発熱部、特にCPUの冷却に燃料電池用の液体燃料を利用した後にその燃料を燃料電池本体の燃料極に供給し、さらに燃料電池本体を液晶ディスプレイのバックライトの熱で加熱することにより、電源である燃料電池の出力をさらに向上させることができた。また、燃料電池本体が携帯型パーソナルコンピュータの上部に設けられるので、酸化剤極に容易に空気を取り込むことができる。

## 【0070】

以上、本発明を実施例をもとに説明した。この実施例は例示であり、その各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。以下、

そうした例を説明する。

#### 【0071】

以上の実施の形態では、電気機器として携帯型パーソナルコンピュータの例を説明したが、電気機器はPDAや携帯電話等の携帯型の電子機器であってよい。また、電気機器は、デスクトップ型のパーソナルコンピュータ等の電子機器であってもよい。これらの電子機器もCPUを有し、燃料電池の燃料をCPUの冷却に用いるとともにCPUで燃料を加熱して燃料電池の性能を高めることができるからである。さらに、電気機器は、たとえば掃除機やアイロン等の電気製品であってもよい。これらの電気製品も電源ユニット等の発熱部を有し、その熱により燃料を加熱して燃料電池の性能を高めることができるからである。

#### 【0072】

また、実施の形態では、メタノール等の有機液体燃料を燃料極に直接供給する直接型の燃料電池について説明したが、たとえば改質器を用いた改質型の燃料電池において、有機液体燃料を改質する際の加熱手段として、電気機器に本来備わっている構成部品の発熱を利用することもできる。また、改質前の有機液体燃料を用いてCPU等の過熱する部分の除熱を行なうこともできる。

#### 【0073】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、燃料電池により電気機器に電力を供給する際に、電気機器の発熱部と燃料電池に供給する燃料との熱交換を行なうことにより、発熱部を効率的に冷却でき、かつ、燃料電池の出力を高めることができる。そのため、小型で高出力の燃料電池を提供することが可能となる。特に、携帯型のコンピュータにおいて、従来問題となっていた電力不足とCPUの過熱の問題をともに解決することができるので、携帯型のコンピュータに高駆動周波数のCPUを用いることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本発明の実施の形態における燃料電池本体の単セル構造を模式的に示した断面図である。

【図 2】

本発明の実施の形態に係る電気機器の一例を示すブロック図である。

【図 3】

本実施の形態における携帯型パーソナルコンピュータを示す斜視図である。

【図 4】

本実施の形態における CPU 部分の構造を詳細に示す斜視図である。

【符号の説明】

- 1 0 0 燃料電池本体
- 1 0 1 単セル構造
- 1 0 2 燃料極
- 1 0 4 基体
- 1 0 6 燃料極側触媒層
- 1 0 8 酸化剤極
- 1 1 0 基体
- 1 1 2 酸化剤極側触媒層
- 1 1 4 固体電解質膜
- 1 2 0 燃料極側エンドプレート
- 1 2 2 酸化剤極側エンドプレート
- 1 2 4 燃料
- 1 2 6 酸化剤
- 2 1 0 携帯型パーソナルコンピュータ
- 2 1 2 発熱部
- 2 1 6 燃料タンク
- 2 1 8 流量調整部
- 2 2 0 温度センサ
- 2 2 2 燃料供給用配管
- 2 2 4 燃料回収用配管
- 2 2 6 放熱部
- 2 3 2 第一の筐体



2 3 4 第二の筐体

2 3 6 CPU

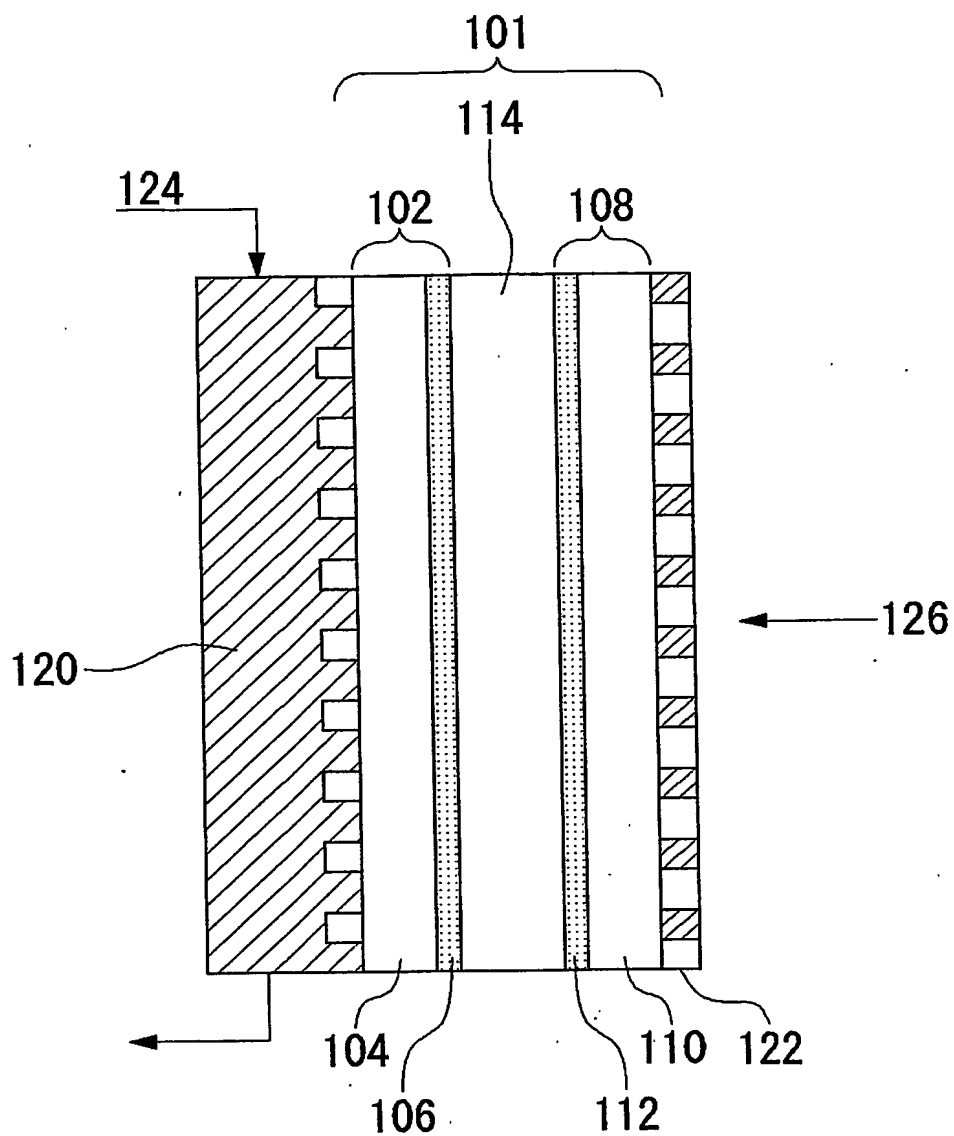
2 3 8 ハードディスク

2 3 9 支持体

2 4 0 ディスプレイ

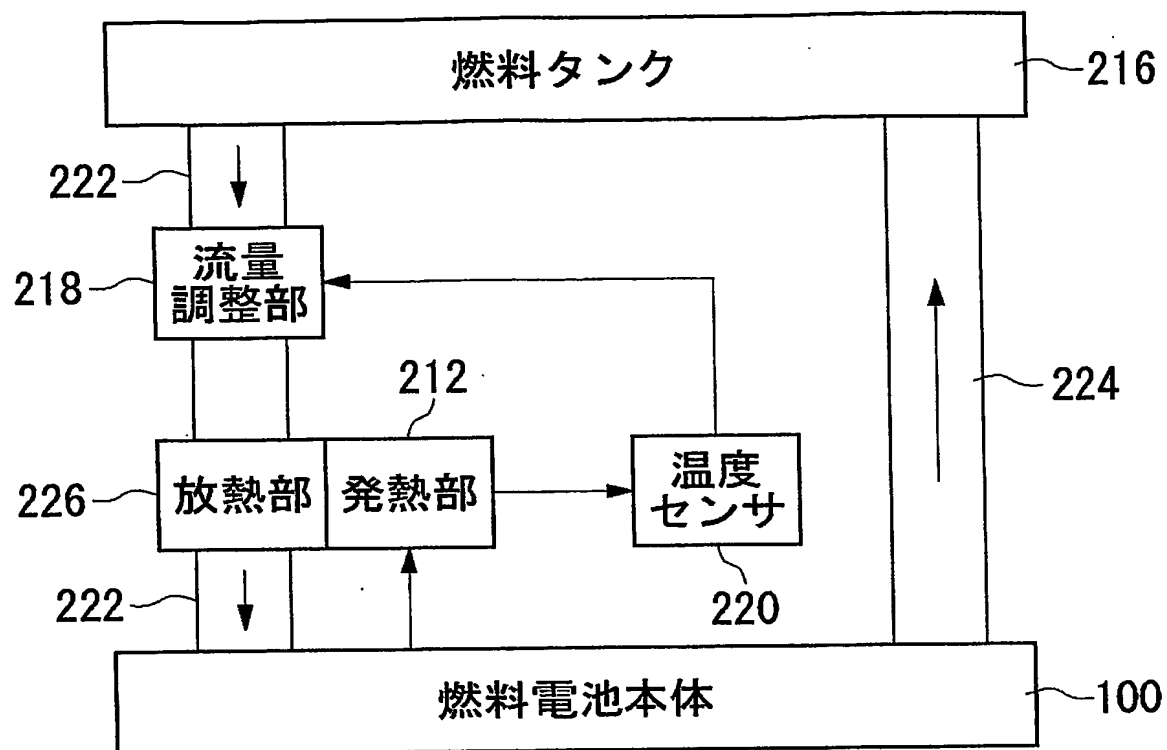
【書類名】 図面

【図 1】



100

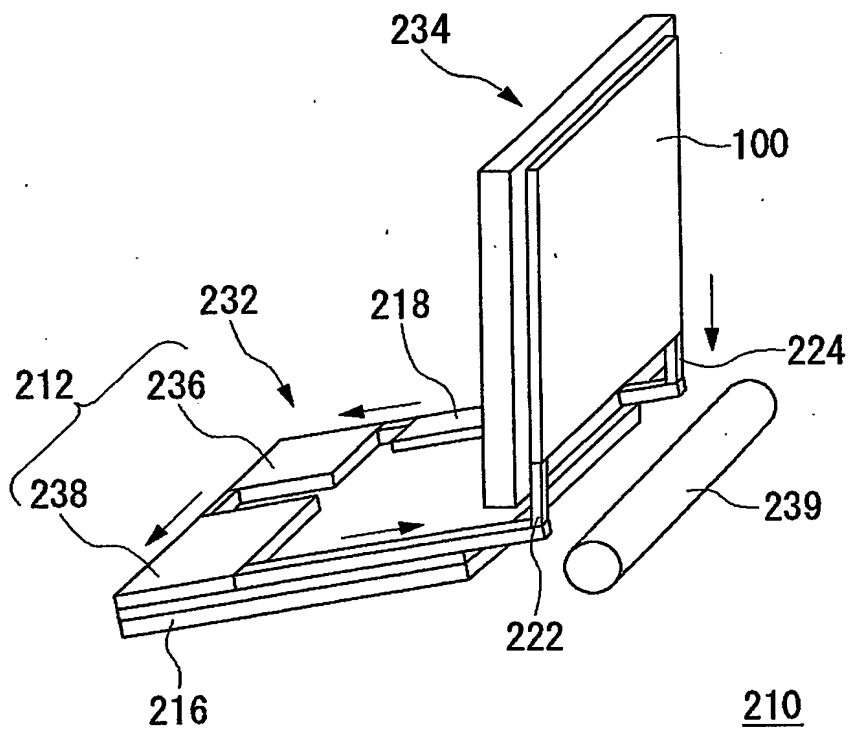
【図 2】



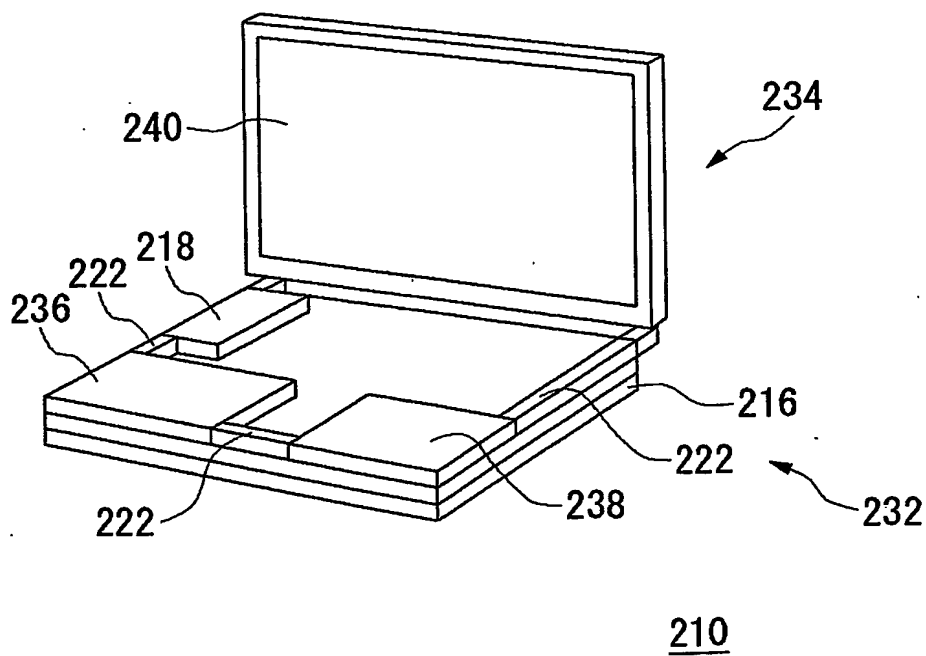
210

【図 3】

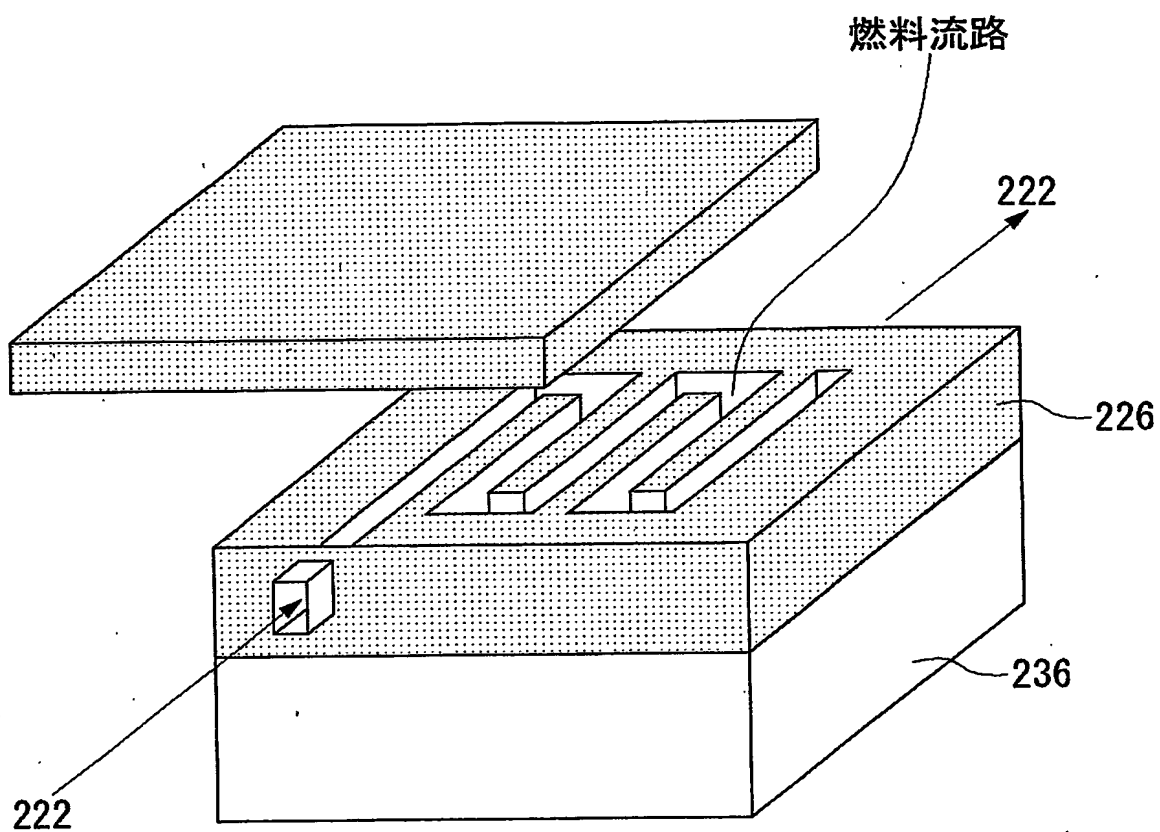
(a)



(b)



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 燃料電池の電池効率および出力密度を向上させる。

【解決手段】 作動時に発熱する発熱部 2 1 2 を含む携帯型パーソナルコンピュータ 2 1 0 に燃料電池により電力を供給する。燃料電池は、電解質と、電解質を挟んで設けられた燃料極および酸化剤極と、発熱部 2 1 2 の熱を吸収した燃料を燃料極に供給可能に構成された燃料供給部とを有する。燃料供給部は、燃料極に供給する燃料で発熱部 2 1 2 の除熱を行い、そのとき、熱交換により、燃料が加熱される。

【選択図】 図 2

特2002-112181

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社